VISIT…

БПО «ЭКРАН»

Дозиметр-радиометр бытовой АНРИ-01-02 „СОСНА“

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Назначение	3
2. Общие указания	3
3. Технические данные и характеристики	4
4. Комплект поставки	6
5. Устройство прибора	7
6. Подготовка к работе	11
7. Порядок работы	13
8. Техническое обслуживание	21
9. Правила хранения	24
10. Возможные неисправности и методы их устранения	25
11. Методика поверки прибора	30
12. Свидетельство о приемке	38
13. Гарантийные обязательства	39
Приложение 1. Гарантийный талон	41
Приложение 2. Отрывной талон на гарантийный ремонт	43
Приложение 3. Периодическая поверка	47
Приложение 4. Схема электрическая принципиальная Схема расположения радиоэлементов	

1. Назначение

1.1. Дозиметр-радиометр бытовой АНРИ-01-02 «Сосна» (далее по тексту — «прибор») предназначен для индивидуального использования населением с целью контроля радиационной обстановки на местности, в жилых и рабочих помещениях, в том числе:

измерения мощности экспозиционной (полевой эквивалентной) дозы гамма-излучения;

измерения плотности потока бета-излучения с загрязненных поверхностей;

оценки объемной активности радионуклидов в веществах.

1.2. Прибор допускает подключение выносных блоков детектирования.

Примечание. Дозиметр-радиометр АНРИ-01-02 «Сосна» является бытовым прибором для населения. Результаты измерений, полученные с помощью прибора, не могут быть использованы для официальных заключений государственными органами.

2. Общие указания

2.1. При покупке прибора требуйте проверки его работоспособности.

2.2. Проверьте сохранность пломбы на приборе и его комплектность согласно разделу 4 и наличие гарантийного и отрывного талонов.

2.3. Убедитесь в том, что в гарантийном и отрывном талонах проставлены штампы магази-

на, разборчивая подпись продавца и дата продажи.

2.4. Помните, что при утере гарантийного талона вы лишаетесь права на гарантийный ремонт прибора.

2.5. Прибор предназначен для эксплуатации при температуре от минус 5°С до +40°С, относительной влажности до 98% при температуре +25°С, атмосферном давлении 84 — 106,7 кПа.

2.6. Перед включением прибора внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, • порядком подготовки к работе и порядком работы с прибором.

3. Технические данные и характеристики

3.1. Диапазон измерения мощности:	
экспозиционной дозы гамма-излучения, мР/ч	0,010 — 9,999
полевой эквивалентной дозы гамма-излучения, мкЗв/ч	0,1 — 99,99

Примечание. Значение мощности полевой эквивалентной дозы в мкЗв/ч определяют путем умножения показаний прибора на коэффициент 10.

3.2. Диапазон измерения плотности потока бета-излучения с загрязненных поверхностей, част./см²мин, (1/м²с);	10 — 5000 ($1{,}66 \cdot 10^3$ — $8{,}33 \cdot 10^5$)
3.3. Диапазон оценки объемной активности растворов (по изотопу ^{137}Cs) Ки/л (Бк/л)	10^{-7} — 10^{-6} ($3{,}7 \cdot 10^3$ — $3{,}7 \cdot 10^4$)

3.4. Диапазон энергии гамма-излучения, МэВ (фДж);	0,06 — 1,25 (9,6 — 200)
бета-излучения, МэВ (фДж);	0,5 — 3 (80 — 560)
3.5. Основная относительная погрешность измерения: мощности экспозиционной (полевой эквивалентной) дозы гамма-излучения по изотопу ^{137}Cs не более	±30%
плотности потока бета-излучения от твердого плоского источника $^{90}Sr+^{90}Y$ не более	±45%

Погрешность для других изотопов не нормируется.

Примечание. Погрешность измерения объемной активности не нормируется.

3.6. Энергетическая зависимость показаний прибора при измерениях мощности экспозиционной (полевой эквивалентной) дозы гамма-излучения в указанном выше диапазоне энергий не хуже	±30%
3.7. Время установления рабочего режима, с, не более	5
3.8. Время измерения, с.	20±5

Примечание. При оценке объемной активности радионуклидов в веществах время измерения задается потребителем.

3.9. Время работы прибора от одного источника питания

при естественном радиационном фоне (до 20 мкР/ч), ч, не менее 200

3.10. Время непрерывной работы прибора, ч, не менее 6

3.11. Прибор позволяет проведение дезактивации внешних поверхностей.

3.12. Напряжение питания, В 9^{-2}

3.13. Габаритные размеры прибора (без длины ремня), мм, не более 45x82x133

3.14. Масса прибора с элементом питания, кг, не более 0,35

3.15. Для питания прибора используется батарея «Корунд» ТУ 16-729.060-81.

3.16. Содержание драгоценных металлов, г:

золото	0,00576892
серебро	0,03910780
платина	—
палладий	0,5476632

Примечание. Данные взяты из паспортов на комплектующие радиоэлементы, содержащие драгоценные металлы.

В связи с постоянным изменением количества драгоценных металлов в радиоэлементах из-за совершествования технологии, содержание их в изделии указано ориентировочно.

4. Комплект поставки

4.1. Дозиметр-радиометр бытовой АНРИ-01-02 «Сосна» — 1 шт.

4.2. Элемент питания типа «Корунд» — 1 шт.
4.3. Кювета — 1 шт.
4.4. Прокладка защитная — 2 шт.
4.5. Руководство по эксплуатации — 1 шт.
4.6. Упаковка — 1 к-т.

5. Устройство прибора

5.1. Дозиметр-радиометр выполнен в виде портативного, носимого на ремешке или в кармане одежды, прибора.

5.2.Конструкция прибора.

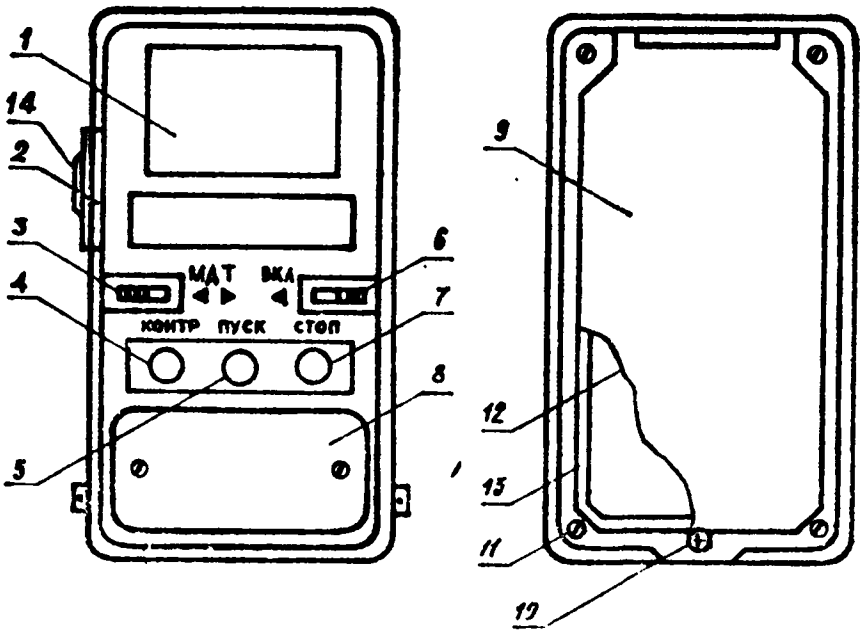
5.2.1. Корпус прибора изготовлен из ударопрочной пластмассы и состоит из двух частей, соединенных между собой винтами. В верхней части на лицевой панели расположены органы управления и индикации, отсек элемента питания с крышкой. Внутри верхней части корпуса размещены две печатные платы, на которых установлены радиодетали. В нижней части корпуса расположена плата с установленными на ней счетчиками излучений. К нижней части корпуса крепится поворотная задняя крышка, являющаяся экранирующим фильтром. Между датчиками и задней крышкой установлена тонкая пленочная прокладка.

5.2.2. Расположение элементов конструкции и органов управления и индикации приведены на рисунке.

5.2.3. На боковой поверхности корпуса имеется гнездо разъема для подключения выносных блоков детектирования. При работе прибора от внутренних счетчиков ионизации в это гнездо должна быть вставлена заглушка.

5.2.4. При механических повреждениях пленочной прокладки конструкция прибора позволяет

установку потребителем новой защитной прокладки из комплекта запасных частей.



Рисунок

1. Цифровое жидкокристаллическое табло.
2. Гнездо разъема для подключения выносного блока детектирования.
3. Переключатель режимов работы.
4. Кнопка контроля работоспособности прибора
5. —
6. Выключатель питания.
7. Кнопка «пуск»/«стоп», выключение измерения.
8. Крышка отсека элемента питания.
9. Задняя крышка.
10. Фиксатор задней крышки.
11. Место пломбировки.
12. Прокладка защитная.
13. Рамка.
14. Заглушка.

5.3. Краткое описание принципа работы.

5.3.1. При работе прибора преобразователь напряжения подает через токоограничивающие R — C цепочки на аноды газоразрядных счетчиков напряжения ≈400В. При попадании в рабочие объемы счетчиков ионизирующих частиц на нагрузке счетчиков появляются импульсы. Эти импульсы подаются на табло жидкокристаллического индикатора. При установке переключателя режимов работы поз. 3 (см. рисунок) в положение «МД», в приборе работает внутренний таймер, который через заданное время прекращает счет импульсов.

Величины длительности временного интервала таймера и частоты следования импульсов генератора таймера подбираются при регулировке таким образом, чтобы обеспечить прямой отсчет величины мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в мР/ч на цифровом табло.

При установке переключателя режимов работы в положение «Т», таймер прибора не работает. Время счета импульсов контролируется потребителем по часам. На цифровом табло индицируется количество импульсов за заданный период времени.

5.3.2. При снижении напряжения батареи «Корунд» ниже допустимого значения (7,0 — 0,2) В, срабатывает схема сигнализации. При снижении напряжения батареи прибор издает постоянный звуковой сигнал.

Схема сигнализации выдает также звуковой сигнал по окончании времени измерения, если переключатель режима работы находится в положении «МД» и короткий звуковой сигнал при прохождении каждого десятого импульса, если

переключатель режима работы находится в положении «Т».

5.3.3. В схеме прибора предусмотрена возможность проверки исправности работы пересчетной схемы. При установке переключателя режимов работы в положение «МД», необходимо нажать кнопку «контроль» поз. 4 (см. рисунок) и удерживать ее в нажатом состоянии, а затем запустить кнопкой «пуск»/«стоп» счет импульсов. При этом на вход пересчетной схемы подаются импульсы от генератора таймера. За время измерения, заданное таймером, на цифровом табло индикатора при исправной работе пересчетной схемы должно набраться число 1,024.

5.4. Прибор имеет четыре режима работы.

5.4.1. В режиме «Поиск» (переключатель режима работы в положении «Т») прибор служит для грубой оценки радиационной обстановки по частоте следования звуковых сигналов В этом режиме прибор ведет счет импульсов от счетчиков прибора и подает короткий звуковой сигнал через каждые десять импульсов.

5.4.2. В режиме измерения мощности экспозиционной (полевой эквивалентной) дозы (переключатель режима работы в положении «МД») прибор ведет в течение 20 ± 5 с счет импульсов от счетчика прибора. По окончании счета, время которого задается внутренним таймером прибора, на цифровом табло индицируется число, соответствующее мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в мР/ч.

5.4.3. В режиме измерения плотности потока бета-излучения с загрязненных поверхностей необходимо проведение двух измерений исследуемой поверхности: с закрытой и открытой задней

крышкой прибора. Время измерений в обоих замерах задается внутренним таймером прибора. Результат измерений вычисляется по формуле (см. раздел 7).

5.4.4. В режиме оценки объемной активности радионуклидов в пробах необходимо также проведение двух измерений. Оба измерения проводятся с открытой задней крышкой, а прибор устанавливается на кювету. Первое измерение проводится с кюветой, заполненной чистой питьевой водой, второе измерение с кюветой, заполненной исследуемым веществом. Время измерения контролируется по секундомеру или часам. Результат измерения вычисляется по формуле (см. раздел 7).

5.5. Для измерений с открытой задней крышкой прибора необходимо повернуть фиксатор поз. 10 (см. рисунок) и открыть заднюю крышку.

5.6. При замерах с открытой задней крышкой необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить тонкую защитную пленку, закрывающую счетчики прибора.

6. Подготовка к работе

6.1. Установите выключатель питания (поз. 6) в положение отключено (крайнее правое положение).

6.2. Установите элемент питания «Корунд» в отсек питания прибора, для чего:

— отвинтите два винта на крышке отсека;

— откройте крышку (поз. 8);

— подключите элемент питания к ответной части разъема прибора;

— разместите элемент питания в отсеке питания;

— закройте крышку отсека.

6.3. Включите прибор, для чего выключатель питания (поз. 6) переведите в положение «ВКЛ». На цифровом табло должно индицироваться:

0.000	или	. 0000

включение прибора должно сопровождаться коротким звуковым сигналом. Если переключатель режима работы (поз. 3) находится в положении «МД», то после первого знака индицируется точка, если переключатель находится в положении «Т», то это точка отсутствует.

6.4. Если прибор после включения издает постоянный звуковой сигнал, то необходимо установить новый элемент питания.

6.5. Убедитесь в исправности электронной пересчетной схемы и таймера прибора, для чего переведите переключатель режима работы (поз. 3) в положение «МД», нажмите кнопку «контр.» (поз. 4) и удерживайте ее в нажатом состоянии до конца проведения контрольной проверки, а затем нажмите кнопку «пуск»/«стоп» (поз. 7). На цифровом табло должны появиться три точки между цифровыми знаками и начаться отсчет чисел. Через (20±5) с отсчет чисел должен прекратиться, окончание отсчета должно сопровождаться коротким звуковым сигналом, а на табло должно индицироваться число

1,024

После окончания отсчета отпустите кнопку «контр.».

6.6. Если при проведении контрольного теста индицируемое число отличается от указанного выше, то следует считать прибор неисправным и отправить его в ремонт.

6.7. Для проверки работоспособности преобразователя напряжения и счетчиков необходимо установить переключатель режима работы в положение «МД» и нажать кнопку «пуск»/«стоп». После окончания измерения на табло должно индицироваться число, близкое к естественному фону гамма-излучения.

Если после измерения на табло индикатора зафиксировалось число 0.000 или число, меньшее 0.005, то следует считать прибор неисправным и отправить его в ремонт.

7. Порядок работы

7.1. Работа в режиме «Поиск».

7.1.1. Подготовьте прибор к работе согласно раздела 6.

7.1.2. Проверьте, закрыта ли задняя крышка прибора (поз. 9), при необходимости плотно закройте ее и зафиксируйте фиксатором (поз. 10).

7.1.3. Переведите переключатель режима работы (поз. 3) в положение «Т» (крайнее правое положение).

7.1.4. Включите прибор выключателем питания (поз. 6) и нажмите на кнопку «пуск»/«стоп». Прибор начнет счет импульсов, число которых индицируется на цифровом табло. Через каждые десять импульсов прибор будет подавать звуковой сигнал.

7.1.5. При естественном фоновом излучении прибор должен подавать 1 — 6 звуковых сигналов в минуту. С увеличением мощности экспозиционной дозы гамма-излучения пропорционально возрастает частота следования звуковых сигналов.

7.2. Работа в режиме измерения мощности экспозиционной (полевой эквивалентной) дозы гамма-излучения.

7.2.1. Подготовьте прибор к работе согласно раздела 6.

7.2.2. Проверьте, закрыта ли задняя крышка прибора, при необходимости плотно закройте ее.

7.2.3. Переведите переключатель режима работы в положение «МД» (крайнее левое положение).

7.2.4. Включите прибор выключателем питания и нажмите кнопку «пуск»/«стоп». При этом на цифровом табло должны появиться точки после каждого разряда

0.0.0.0.

и начаться счет импульсов.

7.2.5. Через (20±5) с измерение закончится, что будет сопровождаться звуковым сигналом, а на цифровом табло фиксируется число с одной запятой, например

0,012

Это показание прибора будет соответствовать мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, измеренной в мР/ч.

7.2.6. Показание на цифровом табло сохранится до последующих нажатий на кнопку «пуск»/«стоп» или выключения прибора.

7.2.7. Для выполнения повторного замера достаточно, не выключая прибор, нажать кнопку «пуск»/«стоп».

7.2.8. После проведения измерений выключите прибор.

7.2.9. Взаимодействие ионизирующих излучений с облучаемым объектом носит стохастический (случайный) характер, поэтому при малых значениях мощности экспозиционной дозы (на уровне естественного фона) может наблюдаться значительный разброс в показаниях прибора. Для получения более стабильных значений мощности экспозиционной дозы следует выполнить 3 — 5 замеров и вычислить среднее арифметическое значение.

Примечание. Естественный фон гамма-излучения на территории СНГ изменяется в широких пределах и, как правило, составляет от 0,005 до 0,06 мР/ч (от 5 до 60 мкР/ч).

7.2.10. При измерении мощности экспозиционной дозы, когда ожидаемый результат измерения может быть близок к верхнему пределу измерения прибора (10 мР/ч), необходимо в течение времени измерения визуально контролировать счет импульсов на цифровом табло индикатора. Прибор не имеет сигнализации о переполнении индикатора, а после переполнения четырех разрядов индикатора продолжает счет импульсов с нуля. В таких случаях повторите измерение, а если убедитесь в том, что произошло переполнение цифрового табло, немедленно покиньте зара-

женную зону, а о ее наличии и координатах сообщите в соответствующие государственные службы.

7.3. Работа в режиме измерения плотности потока бета-излучения с загрязненных поверхностей.

7.3.1. Подготовьте прибор к работе согласно раздела 6.

7.3.2. Проверьте, закрыта ли задняя крышка прибора, при необходимости плотно закройте ее.

7.3.3. Переведите переключатель режима работы в положение «МД» и включите прибор.

7.3.4. Поднесите прибор плоскостью задней крышки к исследуемой поверхности на расстояние 0,5 — 1 см и нажмите кнопку «пуск»/«стоп». Выполните измерение и запомните или запишите показания прибора ($N\gamma$).

7.3.5. Откройте заднюю крышку прибора.

7.3.6. Выполните измерение с открытой задней крышкой аналогично п. 7.3.4. Запомните или запишите показание прибора ($N\gamma+\beta$)

7.3.7. Закройте заднюю крышку прибора, выключите прибор.

7.3.8. Величину плотности потока бета-излучения с поверхности вычислите по формуле:

$$q = Ks(N\gamma+\beta - N\gamma);\ \text{част/см}^2\text{мин};$$

где $N\gamma$ — показание прибора с закрытой задней крышкой без учета запятой на табло импульсов:

$N\gamma+\beta$ — показание прибора с открытой задней крышкой без учета запятой на табло; импульсов:

Ks — коэффициент счета прибора; част./см^{2}мин·импульс.

Коэффициент Ks для прибора составляет 0,5 част./см^{2}мин·импульс.

Расчетная формула и значение коэффициента KS указаны на задней крышке прибора.

7.4. Работа в режиме оценки объемной (удельной) активности радионуклидов в пробах веществ.

7.4.1. Оценка объемной (удельной) радиоактивности проб является наиболее сложной операцией при работе с прибором. Правильность оценки зависит от многих факторов, в том числе от физических свойств оцениваемого вещества, времени измерения, уровней мощности дозы гамма-излучения, приготовления пробы и др. Для правильного учета изложенных выше факторов, правильного выбора величины коэффициента в расчетной формуле рекомендуется перед началом использования прибора для оценки объемной (удельной) радиоактивности пройти обучение и получить практический навык в приготовлении проб у специалистов по радиометрии в местных пунктах радиационного контроля Минздрава, Госкомгидромета и других государственных органов, а также получить информацию о действующих нормах объемной (удельной) активности радионуклидов в продуктах питания.

7.4.2. Оценку объемной (удельной) радиоактивности проб желательно проводить в местах с малыми уровнями фоновых значений гамма-излучения, менее 0,020мР/ч. Чем меньше фоновые значения гамма-излучения, тем точнее можно оценить объемную (удельную) радиоактивность проб.

7.4.3. Подготовьте прибор к работе согласно раздела 6.

7.4.4. Возьмите чисто вымытую, сухую кювету из комплекта прибора и заполните ее до отметки

«уровень» чистой питьевой водой.

7.4.5. Откройте заднюю крышку прибора и установите его на кювету. Установите переключатель режима работы в положение «Т», включите прибор.

7.4.6. Подготовьте часы или секундомер для фиксации времени измерения.

7.4.7. Зафиксируйте время начала замера и нажмите кнопку «пуск»/«стоп». Через $t_1 = 10$ мин ± 5 с нажмите повторно кнопку «пуск»/«стоп». Запомните или запишите показание прибора (Nф).

7.4.8. Если показание прибора при условии выполнения требований п. 7.4.2. будет более 1500 имп., необходимо провести дезактивацию кюветы и повторить измерение на кювете, заполненной водой, после дезактивации.

7.4.9. Для проведения дезактивации кюветы необходимо тщательно промыть ее в растворе стирального моющего средства (стиральный порошок или паста) и вытереть насухо.

7.4.10. Заполните кювету исследуемым веществом по отметку «уровень». Твердые вещества необходимо измельчить и укладывать в кювету плотным, ровным слоем.

7.4.11. Установите прибор на кювету и выполните измерение исследуемого вещества аналогично п. 7.4.5. — 7.4.7. Запомните или запишите показание прибора (Nф+n).

7.4.12. Выключите прибор, снимите его с кюветы и закройте заднюю крышку.

7.4.13. Оценка величины объемной активности радионуклидов производится по формуле:

$$A = Kn \left(\frac{Nф+n}{t_2} - \frac{Nф}{t_1} \right) \cdot Ки/л;$$

где Nф — показание прибора при замере с кюветой, заполненной водой; импульс;

Nф+n — показание прибора при замере с исследуемым веществом; импульс;

t_1 — время замера с кюветой, заполненной водой, мин, (t_1=10 мин.);

t_2 — время замера с исследуемым веществом, мин. (t_2= 10 мин. или 30 мин.);

Кп — коэффициент прибора.

7.4.14. Величина коэффициента Кп зависит от характеристик измеряемого вещества. Ориентировочно величина коэффициента Кп для проб, содержащих изотопы ^{137}Cs, составляет $8 \cdot 10^{-9}$ Ки·мин/л·импульс.

Значение коэффициента Кп и формула расчета указаны на задней крышке прибора.

Для расчета величины объемной активности в Бк/л необходимо принять Кп=$3 \cdot 10^2$ Бк·мин/л·импульс.

7.4.15. Если в результате замеров и расчета получится величина, меньшая чем $2 \cdot 10^{-7}$ Ки/л, или что соответствует разности показаний прибора при двух измерениях Nф+n—Nф<250 импульсов, то необходимо повторить измерение исследуемого вещества, увеличив время замера до t_2=30 мин±10с, и повторить вычисления.

7.4.16. Если в результате повторных измерений и расчетов получилась величина, меньшая чем 10^{-7} Ки/л ($3{,}7 \cdot 10^3$ Бк/л), то оценить объемную радиоактивность невозможно, можно лишь считать, что A<10^{-7} Ки/л ($3{,}7 \cdot 10^3$ Бк/л).

7.5 Порядок работы прибора с выносными блоками детектирования определяется по соответствующей документации на выносные блоки детектирования.

7.6. Примеры вычислений.

7.6.1. Определение плотности потока бета-излучения загрязненной поверхности. Показание на цифровом табло с закрытой задней крышкой:

0.045

Показание на цифровом табло с открытой задней крышкой:

0.125

Коэффициент Ks принимаем равным 0,5. По формуле (см. п. 7.3.8.) вычисляем результат измерений:

$$q = Ks(N_{\gamma+\beta} - N_{\gamma}) = 0{,}5(125-45) =$$

$$= 40 \text{ част./см}^2\text{мин.}$$

7.6.2. Оценка удельной радиоактивности пробы грибов.

Показание на цифровом табло при пустой кювете:

0872

Показание на цифровом табло при замере пробы:

1910

Время измерения $t_1 = t_2 = 10$ мин.

Коэффициент $Kn = 8 \times 10^{-9}$.

По формуле (см. п. 7.4.13) вычисляем результат измерений:

$$A = Kn\left(\frac{N\phi+n}{t_2} - \frac{N\phi}{t_1}\right) = 8\cdot10^{-9}\left(\frac{1910}{10} - \frac{0872}{10}\right) =$$

$$= 8{,}3\cdot10^{-7}; \quad \text{Ки/л.}$$

8. Техническое обслуживание

8.1. Содержите прибор в чистоте, периодически протирайте его от пыли сухой и чистой фланелью.

8.2. Оберегайте прибор от ударов и механических повреждений. Особую осторожность соблюдайте при замерах с открытой задней крышкой прибора.

8.3. После работы с прибором в зонах с повышенной загрязненностью радионуклидами, при замерах поверхности и проб с высокой степенью загрязненности могут отмечаться повышенные показания прибора при отсутствии источников ионизирующих излучений. В этом случае необходимо проводить дезактивацию корпуса прибора.

8.4. Порядок проведения дезактивации.

8.4.1. Приготовьте дезактивирующий раствор. Разведите в 1/2 литра теплой чистой воды 1/3 чайной ложки нейтрального стирального порошка или пасты, которые не содержат щелочных добавок (например, порошок «Лотос).

8.4.2. Выключите прибор, откройте крышку отсека питания и извлеките элемент питания.

8.4.3. Влажным тампоном, смоченным в приготовленном растворе, тщательно протрите корпус прибора, отсек питания. Откройте заднюю

крышку и протрите внутренние поверхности крышки и защитную прокладку.

8.4.4. Протрите сухой чистой фланелью дезактивируемые поверхности.

8.4.5. Установите элемент питания в отсек питания, закройте крышки прибора.

8.4.6. Проверьте работоспособность прибора по разделу 6.

8.5. При длительном хранении прибора (более одного месяца) вынимайте элемент из отсека питания.

8.6. При эксплуатации проверяйте состояние элемента питания не реже одного раза в месяц. Если на элементе питания видны потеки электролита, его необходимо заменить на новый. Допускается выделение небольшого количества соли белого цвета на корпусе элемента питания, которую необходимо удалить мягкой ветошью.

8.7. При механическом повреждении защитной прокладки (поз. 12) под задней крышкой прибора необходимо установить новую прокладку из комплекта запасных частей.

8.8. Порядок замены защитной прокладки.

8.8.1. Выключите прибор, откройте крышку отсека питания и извлеките элемент питания.

8.8.2. Откройте заднюю крышку прибора, отверните шесть винтов в металлической рамке (поз. 13) и извлеките из корпуса поврежденную прокладку.

8.8.3. Извлеките из корпуса два счетчика типа СБМ-20.

8.8.4. Проведите дезактивацию счетчиков и ниши в корпусе, где устанавливаются эти счетчики.

ВНИМАНИЕ! При дезактивации счетчиков типа СБМ-20 соблюдайте осторожность. Корпус

счетчика изготовлен из тонкой металлической фольги. Даже небольшие механические усилия могут вывести датчик из строя.

8.8.5. Очистите от остатков клея, которым была приклеена прокладка, корпус и металлическую рамку.

8.8.6. Клеем типа «Момент» приклейте к металлической рамке новую защитную прокладку.

8.8.7. Установите в корпус прибора два счетчика типа СБМ-20. При установке соблюдайте полярность. На корпусе счетчика и на плате прибора нанесена маркировка «+».

8.8.8. Установите на клей типа «Момент» защитную прокладку с рамкой в корпус прибора. Закрутите шесть винтов в металлической рамке.

8.8.9. Установите элемент питания в отсек питания, закройте крышки прибора.

8.8.10. Проверьте работоспособность прибора по разделу 6.

8.9. Для устранения дефектов на платах необходимо произвести частичную разборку прибора.

8.10. Порядок частичной разборки прибора.

8.10.1. Выключите прибор, откройте крышку отсека питания и извлеките элемент питания.

8.10.2. Отверните четыре винта на нижней части корпуса.

8.10.3. Раскройте корпус.

8.10.4. Отверните четыре винта крепления верхней платы.

8.10.5 Придерживая верхнюю плату, отверните четыре угловых втулки крепления платы.

8.10.6. Извлеките печатные платы из верхней

части корпуса, не допуская повреждений соединительных проводов с разъемом и звуковым индикатором.

8.10.7. Для снятия жидкокристаллического индикатора отверните два винта крепления и отделите жидкокристаллический индикатор от платы.

8.11. По желанию потребителя после истечения гарантийного срока ежегодно или в тех случаях, когда достоверность показаний прибора вызывает сомнения, потребитель вправе обратиться в местные территориальные органы Госстандарта для проведения периодической поверки прибора.

Адрес территориальных органов Госстандарта потребитель может уточнить в торгующей организации при покупке прибора.

8.12. Приобретение и замену элементов питания потребитель производит самостоятельно.

9. Правила хранения

9.1. Приборы в упаковке завода-изготовителя могут храниться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 5°С до +40°С и относительной влажности 80% при температуре 25°С.

9.2. Приборы без транспортной упаковки допускается хранить при температуре окружающего воздуха от 10°С до 35°С и относительной влажности 80% при температуре 25°С.

9.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров, кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

10. Возможные неисправности и методы их устранения

10.1. В таблице I приводятся наиболее характерные неисправности прибора, их вероятные причины и способы их устранения.

Таблица 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении прибора на индикаторе отсутствуют (или кратковременно появляются и исчезают) показания.	1.1. Полностью разряжена батарея «Корунд».	1.1. Заменить батарею
	1.2. Отсутствует напряжение меандры питания индикатора — не работают микросхемы DD9, DD10.	1.2. Проверить работу микросхем DD9, DD10. Заменить неисправные микросхемы.

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
2. На индикаторе не высвечиваются отдельные сегменты цифр	2.1 Окислились контактные площадки для подключения индикатора на плате РБ-1.30.001	2.1. Разобрать прибор и почистить контактные площадки чистым батистом, смоченным 50% раствором этилового спирта ГОСТ 18300-87 в деионизированной воде ОСТ 11029003-80.
	2.2. Отказ жидкокристаллического индикатора.	2.2. Заменить индикатор.
3. При измерениях в условиях естественного радиационного фона происходит переполнение табло индикатора.	3.1. Саморазряд одного или нескольких газоразрядных типа счетчиков СБМ-20.	3.1. Заменить неисправные счетчики.

4. Отсутствует звуковой сигнал на всех режимах работы.	4.1. Неисправна микросхема DD8.	4.1. Заменить неисправную микросхему.
	4.2. Неисправен пьезокерамический звонок НА.	4.2. Заменить неисправный звонок.
5. Отсутствует набор контрольного числа 1.024 или набирается меньшее число.	5.1. Неисправна кнопка S2.	5.1. Заменить неисправную кнопку.
	5.2. Неисправны элементы пересчетной схемы.	5.2. Выявить и заменить неисправные элементы.
	5.3. При контрольной проверке была кратковременно отпущена кнопка «контр.»	5.3. Повторить контрольную проверку.

Продолжение табл. 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
6. После нажатия кнопки «пуск»/«стоп» на индикаторе отсутствует счет от фонового излучения.	6.1. Отсутствует заглушка разъема X1 или окислились его контакты.	6.1. Почистить контакты заглушки и разъема спирто-нефрасовой смесью 1:1 (спирт ГОСТ 18300-87, нефрас С3-80/120 ГОСТ 443-76) и установить заглушку в разъем.
	6.2. Отсутствуют сигналы от счетчиков типа СБМ-20.	6.2. Проверить исправность счетчиков и целостность электрических проводов, передающих сигналы от счетчиков. При необходимости заменить неис-

		правные счетчики или восстановить электрические цепи.
	6.3. Не работает преобразователь напряжения.	6.3. Проверить наличие напряжения ~ 400 В на анодах счетчиков. При отсутствии указанного напряжения выявить неисправные радиоэлементы в преобразователе напряжения и заменить их.
7. При измерениях прибор резко занижает показания.	7.1. Обрыв одного из проводов связи счетчика с пересчетной схемой.	7.1. Обнаружить обрыв провода и восстановить электрическую связь.
	7.2. Неисправен один из счетчиков типа СБМ-20 прибора.	7.2. Заменить неисправный счетчик.

Примечание. 1. Обозначение радиоэлементов дано в соответствии с электрической принципиальной схемой прибора (см. приложение 4 руководства по эксплуатации).

2. После замены хотя бы одного счетчика типа СБМ-20, радиоэлементов таймера, необходимо обязательно выполнить поверку прибора согласно раздела 11.

3. Пайку радиоэлементов и проводов производить припоем ПОС-61 ГОСТ 21931-76 или ПОССу-61-0,5 ГОСТ 21931-76.

11. Методика поверки прибора

11.1. Настоящая методика поверки распространяется на дозиметр-радиометр бытовой АНРИ-01-02 «Сосна» ТУ 88БССР-186-90 и устанавливает методику первичной и периодической поверок прибора.

11.2. Приборы подлежат первичной госповерке органами Госстандарта при выпуске из производства и после ремонта.

11.3. Периодическая поверка прибора производится в органах Госстандарта или других организациях, имеющих право ведомственной поверки, по желанию владельца.

11.4. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр (см. п. 11.10.1);

опробование (см. п. 11.10.2);

определение погрешности измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (см. п. 11.10.3);

определение основной погрешности измерения

плотности потока бета-излучения с поверхности (см. п. 11.10.4).

При этом соответствии остальных метрологических характеристик обеспечивается конструкцией прибора.

11.5 Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки, необходимых при поверке прибора, указаны в табл. 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики, используемые при поверке	Рекомендуемые средства поверки	Примечание
Поверочная установка 3-го разряда	Мощность экспозиционной дозы 1,5—2мР/ч с энергией фотонов 0,66 Мэв	«УПД-ИНТЕР»	Аттестованная
Набор образцовых источников на твердой подложке, содержащих радионуклиды $^{90}Sr+^{90}Y$	Размеры 185x135x1,5 мм Активность $2{,}1 \cdot 10^2$ БК Площадь активной зоны $S=160$ см^2	6СО-212	Аттестованный по 2-му разряду

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики, используемые при поверке	Рекомендуемые средства поверки	Примечание
	Размеры 185x135x1,5 мм Активность $2{,}1 \cdot 10^3$ БК Площадь активной зоны $S = 160$ см^2	6СО—213	Аттестованный по 2-му разряду
	Размеры 185x135x1,5 мм Активность $2{,}1 \cdot 10^4$ БК Площадь активной зоны $S = 160$ см^2	6СО—214	Аттестованный по 2-му разряду
Брусок стальной	Размер 70x5x5 мм		
Экран защитный	Оргстекло толщиной 8 мм		Размеры экрана должны обеспечивать защиту персонала при работе с источниками бета-излучения

11.6. В качестве поверочных установок, кроме указанной в табл. 2, рекомендуется применять поверочные установки согласно «Перечня образцовых средств...» приложения 1 методических указаний МИ 1788-87 «Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения», а также другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям этого документа.

11.7. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о государственной поверке (метрологической аттестации).

11.8. При проведении поверки должны быть соблюдены требования ОСП-72/87 «Основные санитарные правила работы с радиоактивными и другими источниками ионизирующих излучений», НРБ-76/87 «Нормы радиационной безопасности».

При работе на поверочной гамма-установке должно быть предусмотрено дистанционное нажатие кнопки «пуск»/«стоп» прибора и дистанционный съем показаний измерений.

11.9. При проведении операции поверки должны соблюдаться следующие условия:

окружающая температура (20 ± 5) °С

относительная влажность от 30% до 80% при температуре (20 ± 5) °С;

атмосферное давление от 86кПа до 104 кПа;

номинальное напряжение питания (9^{-1}) В;

естественный уровень гамма-фона не более 25 мкР/ч.

11.10 Проведение поверки.

11.10.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

прибор не должен иметь механических повреждений корпуса, влияющих на работоспособность прибора;

задняя крышка прибора должна иметь свинцовый экран;

счетчики типа СБМ-20 не должны иметь видимых повреждений и вмятин;

защитная пленочная прокладка не должна иметь механических повреждений, грязных и жировых пятен;

маркировка на задней крышке прибора должна быть четкой (легко читаемой);

наличие руководства по эксплуатации и свидетельства о предыдущей поверке (если прибор подвергался периодической поверке).

11.10.2. Опробование.

Опробование прибора производится в соответствии с разделом 6 руководства по эксплуатации, с целью установления исправности прибора. Неисправные приборы бракуются и поверке не подлежат.

11.10.3. Определение основной погрешности измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения.

Установите прибор на установке в фиксированном положении задней крышкой к источнику излучения. Значение мощности экспозиционной дозы, которое обеспечивает образцовый источник, должно быть в диапазоне 1,5 — 2 мР/ч.

Приведите источник излучения в рабочее положение и выполните измерение мощности экспозиционной дозы три раза, согласно п. 7.2. руко-

водства по эксплуатации. Определите среднее значение показаний прибора по формуле:

$$\overline{N\gamma} = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{3}$$

и сравните с допустимыми пределами:

$$\overline{N}\,\gamma = \dot{\Phi}\gamma \pm 20\%$$

где N_1, N_2, N_3 — показания прибора;

$\overline{N\gamma}$ — среднее значение показаний прибора.

$\dot{\Phi}\gamma$ — действительное значение мощности экспозиционной дозы.

11.10.4. Определение основной погрешности измерения плотности потока бета-излучения с поверхности.

Определение основной погрешности измерения проводится на трех образцовых источниках бета-излучения разной активности (см. табл. 2).

Установите прибор при помощи стальных брусков (см. табл. 2) над центром плоского бета-источника с активностью $2{,}1 \cdot 10^2$ БК (6СО—212) и выполните измерение фона три раза. Задняя крышка прибора при измерениях должна быть закрыта. Порядок работы с прибором согласно п. 7.3. руководства по эксплуатации. Определите среднее значение показаний прибора по формуле:

$$\overline{N\phi} = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{3}$$

где N_1, N_2, N_3 — показания прибора;

$\overline{N}\,\phi$ — среднее значение показаний прибора.

Откройте заднюю крышку прибора и аналогично выполните три измерения плотности потока

бета-излучения. Определите среднее значение показаний прибора:

$$\overline{N\beta} = \frac{N\beta_1 + N\beta_2 + N\beta_3}{3},$$

где $N\beta_1$, $N\beta_2$, $N\beta_3$ — показания прибора;

$\overline{N}\beta$ — среднее значение показаний прибора.

Определите значение плотности потока бета-частиц с поверхности по формуле:

$$\Phi_1\beta = Ks(\overline{N\beta} - \overline{N\phi});$$

где $\overline{N\beta}$ — среднее значение показаний прибора с открытой задней крышкой без учета запятой;

$\overline{N\phi}$ — среднее значение показаний прибора с закрытой задней крышкой без учета запятой;

Ks — градуировочный коэффициент при измерениях плотности потока бета-излучения; Ks = 0,5;

$\Phi_1\beta$ — значение плотности потока бета-излучения в част/см²мин.

Установите прибор при помощи стальных брусков над центром плоского бета-источника с активностью $2{,}1 \cdot 10^3$ Бк (6СО—213). Выполните три измерения плотности потока бета-излучения с открытой задней крышкой прибора и определите среднее значение показаний прибора.

$$\overline{N\beta} = \frac{N\beta_1 + N\beta_2 + N\beta_3}{3}$$

Определите значение плотности потока бета-частиц с поверхности по формуле:

$$\Phi_2\beta = Ks \cdot \overline{N\beta}$$

Аналогично определите $\Phi_3\beta$ для плоского бета-источника с активностью $2{,}1 \cdot 10^4$ Бк (6СО—214).

Значения плотности потоков сравните с допустимыми пределами:

$$\Phi_1\beta = \dot{\Phi}_1\beta \pm 35\%$$

$$\Phi_2\beta = \dot{\Phi}_2\beta \pm 35\%$$

$$\Phi_3\beta = \dot{\Phi}_3\beta \pm 35\%$$

$\dot{\Phi}_1\beta$, $\dot{\Phi}_2\beta$, $\dot{\Phi}_3\beta$ — действительное значение плотности бета-потока соответствующего образцового источника в част./см²мин.

$$\dot{\Phi}\beta = 60\frac{A}{S};\quad \text{част/см}^2\text{мин.}$$

где А—выход бета-частиц с поверхности в телесный угол 2π за 1 секунду (по паспортным данным на образцовый источник); част/с

S — площадь активной зоны источника, см².

11.11. Оформление результатов поверки.

11.11.1. Положительные результаты первичной поверки оформляются записью результатов поверки в свидетельстве о приемке (см. раздел 12 руководства по эксплуатации).

Положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы и выдаются владельцу прибора.

Результаты поверки заверяются подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

11.11.2. Прибор, не прошедший поверку, к выпуску из производства и ремонта запрещается.

При периодической поверке в руководстве по эксплуатации прибора, не прошедшего поверку, должно быть погашено ранее установленное клеймо, а владельцу прибора должно быть вы-

дано извещение о неисправности с указанием причин брака.

12. Свидетельство о приемке

Дозиметр-радиометр бытовой АНРИ-01-02 «Сосна» заводской № 138088 соответствует техническим условиям ТУ 88БССР-186-90, поверен и признан годным для эксплуатации.

М. П.

Дата выпуска 08.92

Подписи лиц, ответственных за приемку.

Дата поверки 26.08.92

Место клейма Госповерителя

Подпись Госповерителя

13. Гарантийные обязательства

13.1. Дозиметр-радиометр бытовой АНРИ-01-02 «Сосна» соответствует утвержденному образцу.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий ТУ 88БССР-186-90 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, изложенных в данном руководстве по эксплуатации.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи через торговую сеть.

При отсутствии даты продажи и штампа магазина в гарантийном и отрывном талонах гарантийный срок исчисляется со дня выпуска прибора предприятием-изготовителем.

Примечание. Продолжительность установленного гарантийного срока не распространяется на источник питания — батарею «Корунд».

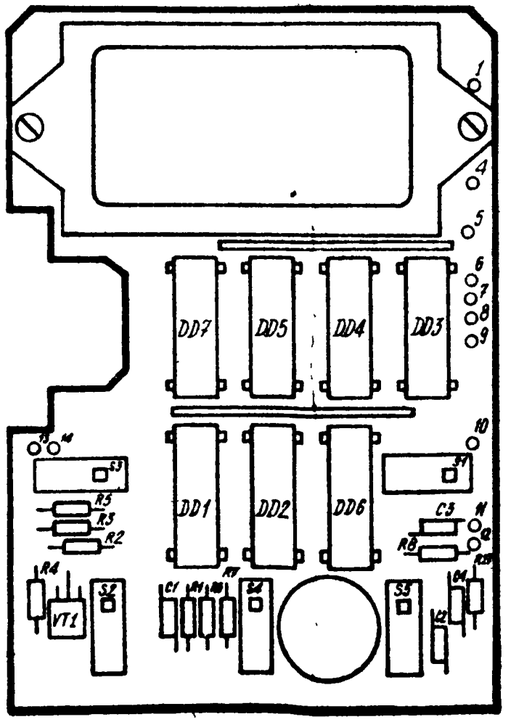
13.3. В течение гарантийного срока эксплуатации владелец имеет право на бесплатный ремонт неисправного прибора по предъявлению гарантийного талона (см. приложение 1).

Без предъявления гарантийного и отрывного талонов при нарушении сохранности пломбы претензии по качеству прибора не принимаются и гарантийный ремонт не производится.

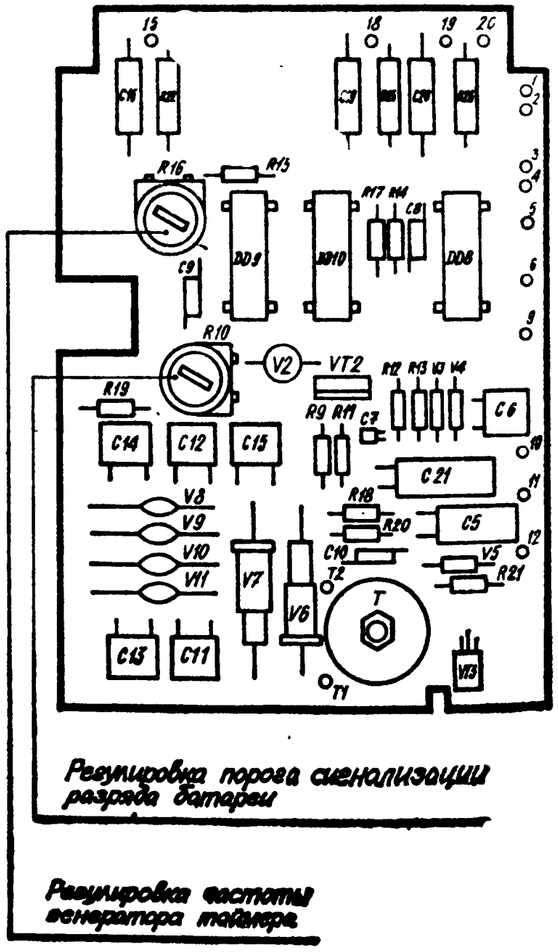
Трещины корпуса прибора, механические повреждения счетчиков типа СБМ-20 по вине владельца, выход из строя батареи «Корунд» не являются поводом для претензий.

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ РАДИОЭЛЕМЕНТОВ Приложение 4

Плата индикатора РБ-1.30.000



Плата РБ-1.40.000



Регулировка порога сигнализации разряда батареи

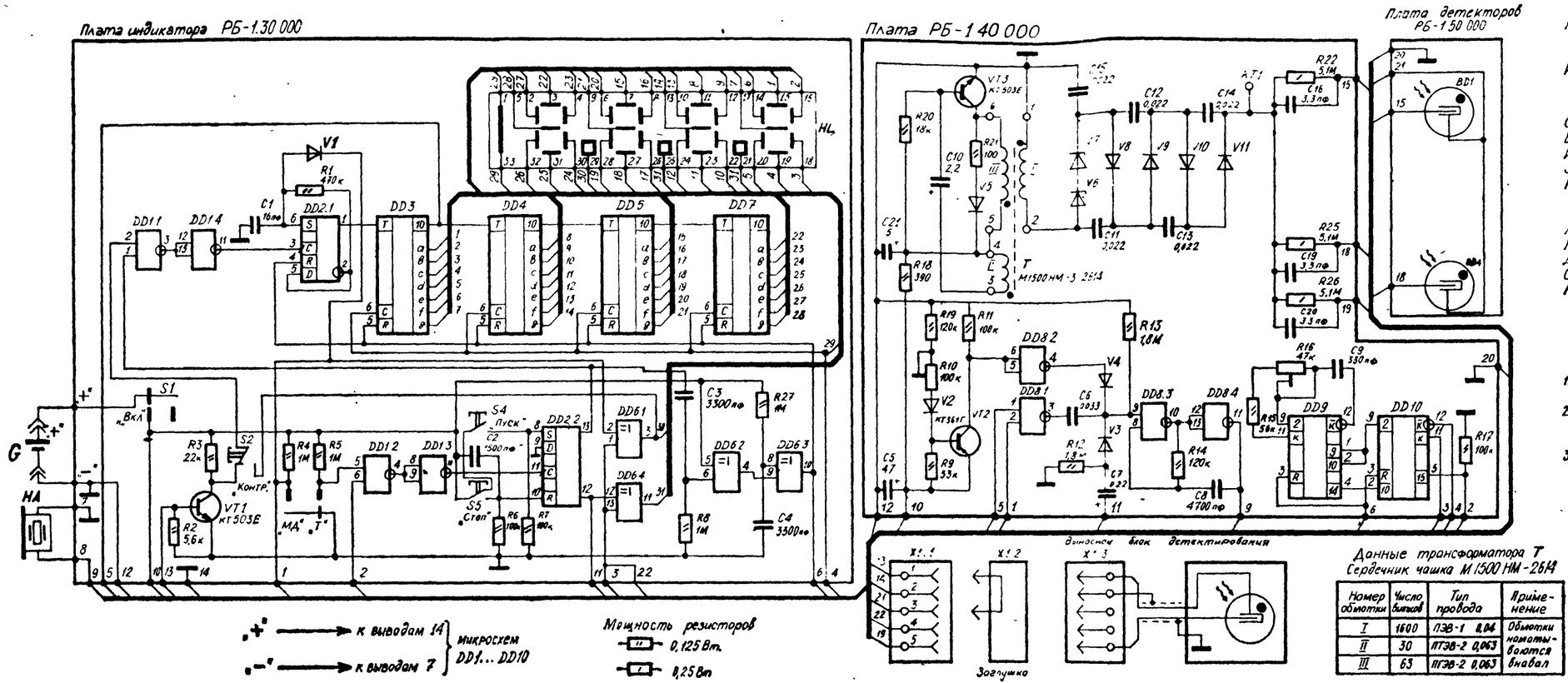
Регулировка частоты генератора таймера

Уважаемый покупатель!

В связи с изменением в электрической принципиальной схеме следует читать:

7-я строка сверху — счетчики типа СБМ-20-ВД[1], ВД[4].

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



Микросхемы: К176ЛА7 DD1. DD8, К176ТМ2-DD2; К176ИЕ4 DD3 DD5, DD7, К176ЛП2-DD6, К176ИЕ5 DD9, DD10

Конденсаторы: КМ-5-С1 .С4, С6, С8, С9, С11 С15; К50 16-С21; К50-35 С5, К53-10-С10, К53-16-С7; КТ-1 М47 - С16, С19, С20.

Счетчики СБМ-20-BD1, BD4;

Батарея „Корунд" - G;

Индикатор жидкокристаллический цифровой - HL

Звонок пьезокерамический ЗП-5 - HA.

Резисторы: МАТ-0,125 - R1...R9, R11...R15, R17...R21, R27; МАТ-0,25 - R22, R25, R26; СП3 - 38Б - R10, R16.

Переключатели: ПД9-2 - S1, S3.

Микропереключатели: МП7Ш - S2, S4, S5.

Диоды: КД521А - V1, V3 V5; КД102А - V6..V11..

Стабилитроны: КС156А - V2; КС591А - V6, V7.

Розетка СГ-5 - X1-1.

1. При работе без выносного блока детектирования на розетку X1.1 установить заглушку X1.2
2. В качестве выносного блока детектирования к прибору могут подключаться счетчики газоразрядные типов СИ-8Б, СБТ-11А
3. В различных сериях приборов могут иметь место мелкие непринципиальные схемные и конструктивные изменения, не ухудшающие их метрологические характеристики и потребительские качества.

Данные трансформатора Т
Сердечник чашка М1500НМ-26Н

Номер обмотки	Число витков	Тип провода	Применение
I	1600	ПЭВ-1 0,04	Обмотки намотываются внавал
II	30	ПЭВ-2 0,063	
III	63	ПЭВ-2 0,063	